

Klasifikasi Kematangan Citra Labu Siam Menggunakan Metode KNN (*K-Nearest Neighbor*) Dengan Ekstraksi Fitur HSV (*Hue, Saturation, Value*)

Andi Nurul Dzulhijjah^{a,1,*}, Siska Anraeni^{a,2}, Sugiarti^{a,3}

^a Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Muslim Indonesia Makassar

^a Jl. Urip Sumoharjo Km.5, Makassar, Sulawesi Selatan

¹ anuruldzulhijjah@gmail.com; ² siska.anraeni@umi.ac.id; ³ sugiarti.sugiarti@umi.ac.id;

*corresponding author

INFORMASI ARTIKEL	ABSTRAK
Diterima : xx – xx – 20xx Direvisi : xx – xx – 20xx Diterbitkan : xx – xx – 20xx	Labu siam merupakan salah satu jenis sayur yang murah dan mudah didapat, buahnya ada yang berwarna hijau muda dan hijau kekuning-kuningan. Penelitian ini menggunakan 100 dataset citra dan dilakukan dengan pengambilan foto labu siam. Tujuan penelitian ini adalah membangun sebuah sistem untuk mengklasifikasi tingkat kematangan buah labu siam dengan menggunakan metode KNN dan ekstraksi fitur menggunakan metode HSV. Tahap dalam penelitian ini meliputi input citra labu siam yaitu memasukkan gambar labu siam kemudian dilakukan <i>pre-processing</i> yaitu proses konversi citra RGB menjadi <i>grayscale</i> dan Biner yang selanjutnya dilakukan proses ekstraksi fitur HSV. Tahap berikutnya adalah melakukan klasifikasi terhadap objek yang jaraknya paling dekat dengan objek yang diuji menggunakan metode KNN.
Kata Kunci: <i>K-Nearest Neighbor</i> HSV (<i>Hue, Saturation, Value</i>)	Hasil dari penelitian berupa sistem yang dapat mendeteksi tingkat kematangan labu siam menggunakan metode KNN. Setelah dilakukan percobaan pertama menggunakan 60 data <i>training</i> dan 40 data <i>testing</i> diperoleh akurasi 85% dan percobaan kedua menggunakan 80 data <i>training</i> dan 20 data <i>testing</i> didapatkan akurasi sebesar 95% pada K=3.

I. Pendahuluan

Labu Siam merupakan tumbuhan suku labu-labuan yang dapat dimakan buah dan pucuk mudanya. Tumbuhan ini merambat di tanah atau agak memanjat dan biasa dibudidayakan di pekarangan. Buah menggantung di tangkai. Daunnya berbentuk mirip segitiga dan permukaannya berbulu.

Labu siam dikenal sebagai sayuran buah yang menyehatkan. Labu siam yang sering juga digunakan sebagai bahan makanan masyarakat karena labu siam merupakan bahan olahan makanan yang mengandung gizi yang baik dan banyak juga khasiat dari buah labu siam. Pada umumnya buah labu siam memiliki tingkat kematangan yang berbeda, biasanya buah labu siam yang berwarna hijau kekuning-kuningan adalah labu siam yang tingkat kematangannya tua, sedangkan buah labu siam yang berwarna hijau muda adalah buah labu siam yang tingkat kematangannya masih muda. Tingkat kematangan buah labu siam bisa juga dilihat dari buah itu sendiri, labu siam yang baik masih segar jika digenggam terasa keras tetapi permukaannya mulus sedangkan labu siam yang kurang segar memiliki kulit yang tebal dan keriput dan juga agak keras. Oleh karena itu betapa pentingnya untuk melakukan klasifikasi labu siam berdasarkan tingkat kematangannya.

Pengolahan Citra Digital (*Digital Image Processing*) merupakan bidang ilmu yang mempelajari tentang bagaimana suatu citra itu dibentuk, diolah, dan dianalisis sehingga menghasilkan informasi yang dapat dipahami oleh manusia. Jadi pengujian ini akan dilakukan menggunakan teknologi citra digital dan salah satu bagian penting citra digital adalah warna dari citra karena warna merupakan sesuatu yang terlihat secara visual pertama kali saat objek berhasil dipotret oleh kamera.

KNN (*K-Nearest Neighbor*) adalah metode melakukan klasifikasi terhadap objek berdasarkan data pembelajaran yang jaraknya paling dekat dengan objek tersebut. Dalam proses klasifikasi, data yang diolah di dapatkan dari hasil ekstraksi ciri suatu objek yang diteliti. Salah satu metode ekstraksi ciri adalah HSV (*Hue, Saturation, Value*). Komponen Hue dari citra HSV merupakan suatu komponen yang merepresentasikan warna dari panjang gelombang cahaya tampak (merah, jingga, kuning, hijau, biru, ungu). Oleh karena itu, komponen ini dapat digunakan sebagai acuan untuk melakukan pengenalan warna suatu objek pada citra digital.

Dengan memahami penjelasan diatas dan juga mengingat pentingnya pengembangan teknologi di Indonesia khususnya dalam pengelolaan perkebunan labu siam, maka pada penelitian ini akan dirancang aplikasi pengolahan citra digital untuk melihat tingkat kematangan buah labu siam.

II. Metode

Tahap dalam penelitian ini yaitu *input* citra labu siam dengan memasukkan gambar labu siam, selanjutnya dilakukan *pre processing* yang merupakan proses perbaikan suatu citra untuk menghilangkan *noise*. Tahap selanjutnya adalah ekstraksi ciri menggunakan fitur HSV (*Hue, Saturation, Value*). Setelah ciri didapatkan, maka tahap akhir untuk melakukan klasifikasi adalah metode *K-Nearest Neighbor* (KNN) .

A. Pre Processing

Pre-Processing adalah proses awal dilakukannya perbaikan suatu citra untuk menghilangkan *noise*. Pada tahap ini ada beberapa langkah yang dilakukan untuk kemudahan proses citra selanjutnya, yaitu proses mengubah citra RGB (*Red, Green, Blue*) ke HSV (*Hue, Saturation, Value*).

B. Ekstraksi Fitur

Ekstraksi Ciri merupakan tahapan mengekstrak ciri/informasi dari objek di dalam citra yang ingin dikenali/dibedakan dengan objek lainnya. Ciri yang telah diekstrak kemudian digunakan sebagai parameter/nilai masukan untuk membedakan antara objek satu dengan lainnya pada tahapan identifikasi/klasifikasi. Pada Ekstraksi ciri ini kita menggunakan ekstraksi ciri warna, yaitu HSV.

C. Pengenalan Ciri

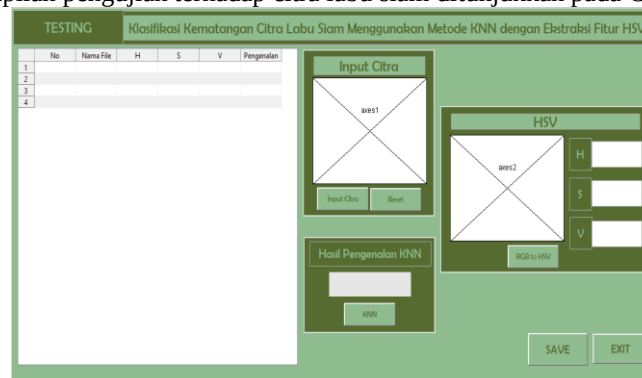
Pengenalan ciri merupakan tahapan penentuan kelas terhadap ciri yang sudah dikelompokkan sebelumnya. Dalam penelitian ini menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Berikut rumus untuk menghitung tingkat akurasi adalah

$$Accuracy = \frac{Jumlah\ Nilai\ Benar}{Jumlah\ Data\ Keseluruhan} \times 100\%$$

III. Hasil dan Pembahasan

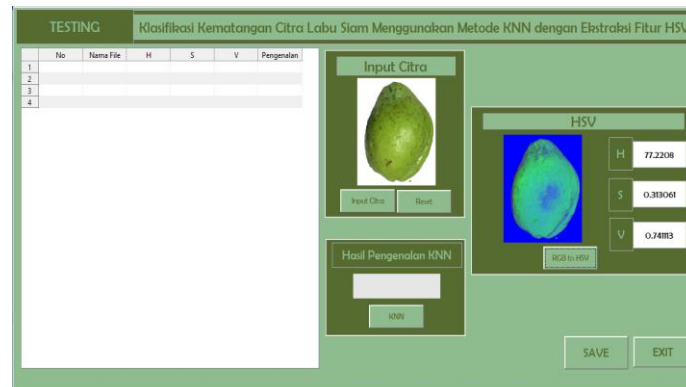
A. Pengujian

Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini adalah pengujian metode *K-Nearest Neighbor* dalam menentukan tingkat kematangan labu siam dengan menggunakan perhitungan jarak *Euclidean Distance*. Berikut ini contoh tampilan pengujian terhadap citra labu siam ditunjukkan pada Gambar 1.



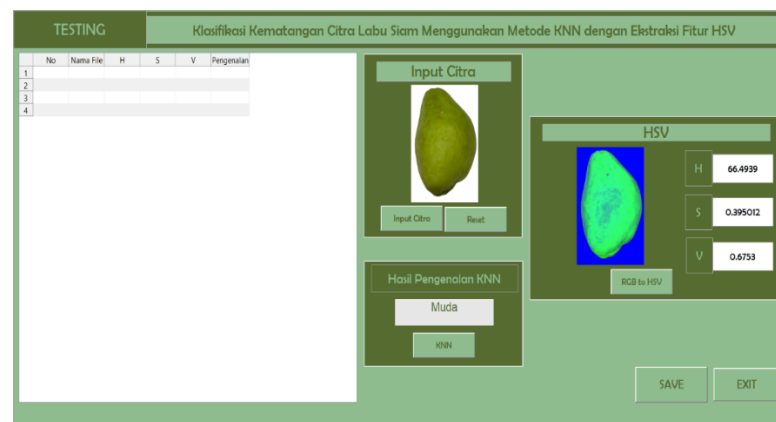
Gambar 1. Interface Pengujian Input Citra

Pada Gambar 1. merupakan tampilan setelah dilakukan penginputan pada citra uji. Adapun hasil dari ekstraksi ciri ditunjukkan pada Gambar 2.



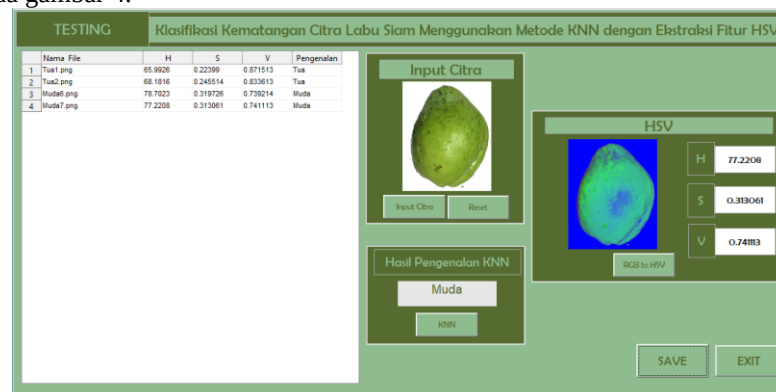
Gambar 2. *Interface* Pengujian RGB to HSV

Pada Gambar 2. merupakan tampilan setelah dilakukan ekstraksi ciri HSV pada citra uji. Hasil yang ditampilkan pada *interface* adalah citra RGB to HSV. Adapun hasil dari *K-Nearest Neighbor* ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. *Interface* Pengujian KNN

Pada Gambar 3. merupakan tampilan hasil pengenalan pada citra uji dengan menggunakan *K-Nearest Neighbor* yang akan menampilkan hasil muda ataupun tua. Kemudian apabila datanya ingin disimpan, maka dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. *Interface* Tabel Hasil KNN

Pada gambar 4. merupakan tabel untuk menampilkan data yang telah di save.

B. Pengujian KNN

Berikut sampel pengujian dengan menggunakan perhitungan KNN, dengan *result* “True” berwarna hijau muda merupakan hasil pengenalan yang benar sedangkan *result* “False” berwarna hijau tua merupakan hasil pengenalan yang salah.

Tabel 1. Uji Coba menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* pada K=1, K=3, K=5, K=7

Nama Citra	Kelas	K=1	Result	K=3	Result	K=5	Result	K=7	Result
UT01	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT02	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT03	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT04	Tua	Muda	False	Tua	False	Muda	False	Tua	True
UT05	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT06	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT07	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT08	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT09	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT10	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT11	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT12	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Muda	False
UT13	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT14	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT15	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT16	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT17	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT18	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT19	Tua	Muda	False	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UT20	Tua	Tua	True	Tua	True	Tua	True	Tua	True
UM01	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM02	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Tua	False
UM03	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Tua	False
UM04	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM05	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM06	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM07	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM08	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM09	Muda	Muda	True	Muda	True	Tua	False	Tua	False
UM10	Muda	Muda	True	Tua	False	Tua	False	Tua	False
UM11	Muda	Muda	True	Tua	False	Tua	False	Tua	False
UM12	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM13	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM14	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Muda	True
UM15	Muda	Muda	True	Tua	False	Tua	False	Tua	False
UM16	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Tua	False
UM17	Muda	Muda	True	Muda	True	Muda	True	Tua	False
UM18	Muda	Muda	True	Tua	False	Tua	False	Tua	False
UM19	Muda	Tua	False	Tua	False	Tua	False	Tua	False
UM20	Muda	Tua	False	Tua	False	Tua	False	Tua	False

Pada Tabel 1. menunjukkan pengujian data *testing* yaitu data yang sejenis dengan data *training* yang menggunakan uji coba 60 data *training* dan 40 data *testing* pada K=1, K=3, K=5, K=7.

Tabel 2. Uji Coba menggunakan 80 data *training* dan 20 data *testing* pada K=1, K=3, K=5, K=7

Nama Citra	Kelas	K=1	Result	K=3	Result	K=5	Result	K=7	Result
UT01	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT02	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT03	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT04	Tua	Muda	False	Tua	False	Muda	False	Muda	False
UT05	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Muda	False
UT06	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT07	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT08	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT09	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT10	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT11	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT12	Tua	Muda	False	Muda	True	Tua	True	Muda	False
UT13	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT14	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT15	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT16	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT17	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT18	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT19	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True
UT20	Tua	Tua	True	Muda	True	Tua	True	Tua	True

Pada Tabel 5.2 menunjukkan pengujian data *testing* yaitu data yang sejenis dengan data *training* yang menggunakan uji coba 80 data *training* dan 20 data *testing* pada K=1, K=3, K=5, K=7.

C. Hasil Pengujian

Pada Penelitian ini pengujian klasifikasi dilakukan terhadap data *training* dan data *testing*. Proses klasifikasi yang dilakukan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* (KNN). Hasil pengujian klasifikasi berdasarkan pada data *testing* ditunjukkan pada tabel 5.3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Data *Testing* K=1

K=1			
60/40		80/20	
Jumlah Data	40	Jumlah Data	20
Benar	36	Benar	18
Salah	4	Salah	2
Akurasi	90%	Akurasi	90%

Pada Tabel 3. Jika menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* pada K=1 maka tingkat akurasi yang didapatkan yaitu 90%. Kemudian jika menggunakan 80 data *training* dan 20 data *testing* maka tingkat sebesar 90%.

Tabel 4. Hasil Pengujian Data *Testing* K=3

K=3			
60/40		80/20	
Jumlah Data	40	Jumlah Data	20
Benar	34	Benar	19
Salah	6	Salah	1
Akurasi	85%	Akurasi	95%

Pada Tabel 5.4 Jika menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* pada $K=3$ maka tingkat akurasi yang didapatkan yaitu 85%. Kemudian jika menggunakan 80 data *training* dan 20 data *testing* maka tingkat akurasi sebesar 95%.

Tabel 5. Hasil Pengujian Data Testing $K=5$

K=5			
60/40		80/20	
Jumlah Data	40	Jumlah Data	20
Benar	32	Benar	19
Salah	8	Salah	1
Akurasi	80%	Akurasi	95%

Pada Tabel 5.4 Jika menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* pada $K=5$ maka tingkat akurasi yang didapatkan yaitu 80%. Kemudian jika menggunakan 80 data *training* dan 20 data *testing* maka tingkat akurasi sebesar 95%.

Tabel 6. Hasil Pengujian Data Testing $K=7$

K=7			
60/40		80/20	
Jumlah Data	40	Jumlah Data	20
Benar	28	Benar	17
Salah	12	Salah	3
Akurasi	70%	Akurasi	85%

Pada Tabel 5.4 Jika menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* pada $K=5$ maka tingkat akurasi yang didapatkan yaitu 70%. Kemudian jika menggunakan 80 data *training* dan 20 data *testing* maka tingkat akurasi sebesar 85%.

IV. Kesimpulan dan saran

Hasil klasifikasi terhadap tingkat kematangan buah labu siam dengan menggunakan metode *K-Nearest Neighbor* dengan ekstraksi fitur HSV (*Hue, Saturation, Value*) dilakukan percobaan pada 60 data *training* dan 40 data *testing* pada $K=1$ yang menghasilkan keakuratan sebesar 90% dan pada percobaan data 80 data *training* dan 20 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 90%. Kemudian pada $K=3$ menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 85% dan pada percobaan 80 data *training* dan 20 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 95%. Selanjutnya pada $K=5$ menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 80% dan pada percobaan 80 data *training* dan 20 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 95%. Kemudian pada $K=7$ menggunakan 60 data *training* dan 40 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 70% dan pada percobaan 80 data *training* dan 20 data *testing* menghasilkan keakuratan sebesar 85%. Jadi dapat disimpulkan bahwa $K=3$ memiliki tingkat pengenalan yang lebih baik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua atas segala semangat dan dukungan yang diberikan serta kepada dosen pembimbing yang banyak membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penelitian ini

Daftar Pustaka

Penulisan sitasi diberi nomor secara berurutan dan ditulis menggunakan huruf *Times New Roman* ukuran 10pt dengan model IEEE Style [1]. Jika dalam satu kalimat menggunakan lebih dari satu sitasi maka dituliskan dengan model "[1], [2]" atau "[1-5]". Berikut adalah format standar referensi dengan IEEE style.

Jenis Referensi	Contoh Penulisan
Book in print	[1] B. Klaus and P. Horn, <i>Robot Vision</i> . Cambridge, MA: MIT Press, 1986.
Chapter in book	[2] L. Stein, "Random patterns," in <i>Computers and You</i> , J. S. Brake, Ed. New York: Wiley, 1994, pp. 55-70.
eBook	[3] L. Bass, P. Clements, and R. Kazman, <i>Software Architecture in Practice</i> , 2nd ed. Reading, MA: Addison Wesley, 2003. [E-book] Available: Safari e-book.
Journal article	[4] J. U. Duncombe, "Infrared navigation - Part I: An assessment of feasibility," <i>IEEE Trans. Electron. Devices</i> , vol. ED-11, pp. 34-39, Jan. 1959.

eJournal (from database)	[5] H. K. Edwards and V. Sridhar, "Analysis of software requirements engineering exercises in a global virtual team setup," <i>Journal of Global Information Management</i> , vol. 13, no. 2, p. 21+, April-June 2005. [Online]. Available: Academic OneFile, http://find.galegroup.com . [Accessed May 31, 2005].
eJournal (from internet)	[6] A. Altun, "Understanding hypertext in the context of reading on the web: Language learners' experience," <i>Current Issues in Education</i> , vol. 6, no. 12, July 2003. [Online]. Available: http://cie.ed.asu.edu/volume6/number12/ . [Accessed Dec. 2, 2004].
Conference paper	[7] L. Liu and H. Miao, "A specification based approach to testing polymorphic attributes," in <i>Formal Methods and Software Engineering: Proceedings of the 6th International Conference on Formal Engineering Methods, ICFEM 2004, Seattle, WA, USA, November 8-12, 2004</i> , J. Davies, W. Schulte, M. Barnett, Eds. Berlin: Springer, 2004. pp. 306-19.
Conference proceedings	[8] T. J. van Weert and R. K. Munro, Eds., <i>Informatics and the Digital Society: Social, ethical and cognitive issues</i> : IFIP TC3/WG3.1&3.2 Open Conference on Social, Ethical and Cognitive Issues of Informatics and ICT, July 22-26, 2002, Dortmund, Germany. Boston: Kluwer Academic, 2003.
Newspaper article (from database)	[9] J. Riley, "Call for new look at skilled migrants," <i>The Australian</i> , p. 35, May 31, 2005. [Online]. Available: Factiva, http://global.factiva.com . [Accessed May 31, 2005].
Technical report	[10] J. H. Davis and J. R. Cogdell, "Calibration program for the 16-foot antenna," Elect. Eng. Res. Lab., Univ. Texas, Austin, Tech. Memo. NGL-006-69-3, Nov. 15, 1987.
Patent	[11] J. P. Wilkinson, "Nonlinear resonant circuit devices," U.S. Patent 3 624 125, July 16, 1990.
Standard	[12] <i>IEEE Criteria for Class IE Electric Systems</i> , IEEE Standard 308, 1969.
Thesis/Dissertation	[13] J. O. Williams, "Narrow-band analyzer," Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, 1993.

BUSITI **mengharuskan** setiap penulis menggunakan aplikasi manajemen pustaka (*software management references*) seperti Mendeley, EndNote, Zotero dan lain-lain. Penulisan daftar pustaka harus dalam model urutan nomor yang berarti urutan sitasi. Harap dipastikan bahwa konten paper *up to date* dengan sumber referensi minimal 15 butir. Minimal 50% dari total Daftar Pustaka menggunakan referensi paling lama 5 lima) tahun terakhir. *Self-citation* maksimum 10% dari total Daftar Pustaka. Demi menjaga keaslian artikel, BUSITI berhak meminta material data jika diperlukan oleh pihak editor. BUSITI juga menerapkan pengecekan plagiarisme dengan *software* bantu seperti *Plagiarism Checker X* atau *Turnitin*.

- [1] G. Eason, B. Noble, and I. N. Sneddon, "On certain integrals of Lipschitz-Hankel type involving products of Bessel functions," *Phil. Trans. Roy. Soc. London*, vol. A247, pp. 529–551, April 1955. (*references*)
- [2] J. Clerk Maxwell, *A Treatise on Electricity and Magnetism*, 3rd ed., vol. 2. Oxford: Clarendon, 1892, pp.68–73.
- [3] I. S. Jacobs and C. P. Bean, "Fine particles, thin films and exchange anisotropy," in *Magnetism*, vol. III, G. T. Rado and H. Suhl, Eds. New York: Academic, 1963, pp. 271–350.
- [4] K. Elissa, "Title of paper if known," unpublished.
- [5] R. Nicole, "Title of paper with only first word capitalized," *J. Name Stand. Abbrev.*, in press.
- [6] Y. Yorozu, M. Hirano, K. Oka, and Y. Tagawa, "Electron spectroscopy studies on magneto-optical media and plastic substrate interface," *IEEE Transl. J. Magn. Japan*, vol. 2, pp. 740–741, August 1987 [Digests 9th Annual Conf. Magnetics Japan, p. 301, 1982].
- [7] M. Young, *The Technical Writer's Handbook*. Mill Valley, CA: University Science, 1989.